

Docket No.: R2184.0116/P116  
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Kei Hagiwara, et al.

Application No.: 09/923,540

Filed: August 8, 2001

Group Art Unit: 2652

Examiner: Not Yet Assigned

For: OPTICAL DISK DEVICE RECORDING  
DATA ON A RECORDABLE OR  
REWRITABLE OPTICAL DISK BY  
SETTING A RECORDING VELOCITY  
AND A RECORDING POWER FOR EACH  
OF ZONES ON AN OPTICAL DISK

RECEIVED

JAN 1 8 2002

Technology Center 2600

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following  
prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2000-241958	August 10, 2000
Japan	2000-363383	November 29, 2000

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

Dated: January 16, 2002

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &

OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorneys for Applicant

Please type a plus sign inside this box



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PTO/SB/21 (08-00)  
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

#5  
BT  
01-24-02

# TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

Application Number 09/923,540

Filing Date August 8, 2001

First Named Inventor Kei Hagiwara

Group Art Unit 2652

Examiner Name Not Yet Assigned

Attorney Docket Number R2184.0116/P116

## ENCLOSURES (check all that apply)

☐ Fee Transmittal Form

☐ Fee Attached

☐ Amendment/Reply

☐ After Final

☐ Affidavits/declaration(s)

☐ Extension of Time Request

☐ Express Abandonment Request

☐ Information Disclosure Statement

☒ Certified Copy of Priority Document(s)

☐ Response to Missing Parts/  
Incomplete Application

☐ Response to Missing Parts  
under 37 CFR 1.52 or 1.53

☐ Assignment Papers  
(for an Application)

☐ Drawing(s)

☐ Licensing-related Papers

☐ Petition

☐ Petition to Convert to a Provisional  
Application

☐ Power of Attorney, Revocation  
Change of Correspondence Address

☐ Terminal Disclaimer

☐ Request for Refund

☐ CD, Number of CD(s) \_\_\_\_\_

☐ After Allowance Communication  
to Group

☐ Appeal Communication to Board of  
Appeals and Interferences

☐ Appeal Communication to Group  
(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)

☐ Proprietary Information

☐ Status Letter

☐ Other Enclosure(s)  
(please identify below)

Remarks

RECEIVED

JAN 18 2002

Technology Center 2600

## SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm  
or  
Individual Name

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN & OSHINSKY LLP  
Mark J. Thronson (Reg. No. 33,082)

Signature

Date

January 16, 2002



PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy  
of the following application as filed with this office.

Date of Application: August 10, 2000

Application Number: Japanese Patent Application  
No. 2000-241958

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

August 17, 2001

Commissioner,  
Patent Office

Kouzo Oikawa (Seal)

Certificate No.2001-3074214

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

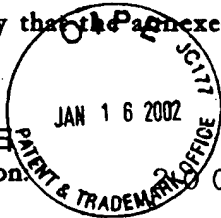
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the Annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

JAN 16 2002



2000年 8月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-241958

出 願 人

Applicant(s):

株式会社リコー

RECEIVED

JAN 18 2002

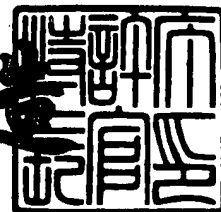
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3074214

【書類名】 特許願

【整理番号】 0005079

【提出日】 平成12年 8月10日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 20/10

【発明の名称】 光ディスク装置、情報処理装置、光ディスク記録方法および定数推定方法

【請求項の数】 22

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

    【氏名】 萩原 啓

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100101177

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 柏木 慎史

    【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

    【識別番号】 100072110

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 柏木 明

    【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

    【識別番号】 100102130

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置、情報処理装置、光ディスク記録方法および定数推定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク装置において、

前記光ディスクのデータ記録可能な領域を内周側から外周側に複数に分割して設定した複数のゾーンの位置を予め記憶しているゾーン記憶手段と、

前記光ディスクで前記記録を行なう位置を検出する位置検出手段と、

この検出した位置が前記いずれのゾーンであるかを、前記ゾーン記憶手段を参照して判定する判定手段と、

この判定で特定されたゾーンごとに記録速度および記録パワーを設定してそれぞれ C L V 方式によるデータ記録を行うように本装置を制御し、すべての前記ゾーンについて等しい記録密度でのデータ記録を可能とする制御手段と、を備えていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 前記データ記録を最初に行う前記ゾーンについて予め設定されている記録速度で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用して O P C (Optimum Power Calibration) を行い、前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第 1 の記録パワー決定手段と、

この求めた記録パワーに予め設定されている定数を乗算することで他の前記ゾーンでの前記記録パワーを求める第 2 の記録パワー決定手段と、を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 1 つの前記ゾーンの終端まで前記データ記録を行ったときは前記データ記録をポーズするポーズ手段と、

このポーズがなされたときは、次に前記データ記録を行う前記ゾーンで当該ゾーンに応じた前記記録速度で前記データ記録を行えるように前記光ディスクの回転駆動系を整定する整定手段と、

この整定が完了した後に、次に前記データ記録を行う前記ゾーンの最初からデータ記録をリスタートするリスタート手段と、



を備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとるタイミング手段を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 T A O (Track at once) または S A O (Session at once) で前記データ記録を行うものであって、

前記ゾーン記憶手段は、前記 T A O の場合は前記光ディスクのトラックの境目を、前記 S A O の場合は前記光ディスクのセッションの境目を、前記ゾーンの境目として記憶していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】 パケットライトで前記データ記録を行うものであって、

前記ゾーン記憶手段は、パケットの L i n k セクタに前記ゾーンの境目を記憶していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク装置において、

本装置を制御して前記データ記録を C A V 方式により一定の記録密度で行う第 1 の制御手段と、

記録エラーを生じる事由の発生を検出する検出手段と、

この検出があったときは前記データ記録をポーズするポーズ手段と、

このポーズが発生したときは、本装置を制御して前記データ記録を C L V 方式により前記 C A V 方式のデータ記録と等しい記録密度でリスタートし、このときの記録速度は前記ポーズ直前の記録速度以下にする第 2 の制御手段と、  
を備えていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 8】 前記ポーズが発生したときは、所定条件が具備されたときに前記データ記録を前記 C A V 方式でリスタートするリスタート手段を備え、

前記第 2 の制御手段は、前記 C L V 方式でのリスタートを前記ポーズが所定の複数回発生したときに初めて行うものであることを特徴とする請求項 7 に記載の光ディスク装置。

【請求項 9】 前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとるタイミング手段を備えていることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の光ディスク装置。

【請求項 10】 前記 C A V 方式のデータ記録を行う際の初期の記録速度で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用して前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第 1 の記録パワー決定手段と、

この求めた記録パワーに前記 C L V 方式で記録速度に応じて予め設定されている定数を乗算することで前記 C L V 方式でデータ記録を行う際の前記記録パワーを求める第 2 の記録パワー決定手段と、  
を備えていることを特徴とする請求項 7 ～ 9 の何れかの一に記載の光ディスク装置。

【請求項 11】 請求項 1 ～ 10 の何れかの一に記載の光ディスク装置を備え、この光ディスク装置により前記追記型光ディスクへのデータの記録を行なうことができることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 12】 追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク記録方法において、

前記光ディスクで前記記録を行なう位置を検出する位置検出工程と、

前記光ディスクのデータ記録可能な領域を内周側から外周側に複数に分割して設定した複数のゾーンの位置について予め記憶されているものを参照して、前記位置検出工程で検出した位置が前記いずれのゾーンであるかを判定する判定工程と、

この判定で特定されたゾーンごとに記録速度および記録パワーを設定してそれぞれ C L V 方式によるデータ記録を行い、すべての前記ゾーンについて等しい記録密度でのデータ記録を可能とする記録工程と、  
を含んでなることを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 13】 前記データ記録を最初に行う前記ゾーンについて予め設定されている記録速度で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用して O P C を行い、前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第 1 の記録パワー決定工程と

この求めた記録パワーに予め設定されている定数を乗算することで他の前記ゾーンでの前記記録パワーを求める第2の記録パワー決定工程と、  
を含んでなることを特徴とする請求項12に記載の光ディスク記録方法。

【請求項14】 1つの前記ゾーンの終端まで前記データ記録を行ったときは前記データ記録をポーズするポーズ工程と、

このポーズがなされたときは、次に前記データ記録を行う前記ゾーンで当該ゾーンに応じた前記記録速度で前記データ記録を行えるように前記光ディスクの回転駆動系を整定する整定工程と、

この整定が完了した後に、次に前記データ記録を行う前記ゾーンの最初からデータ記録をリスタートするリスタート工程と、  
を含んでなることを特徴とする請求項12または13に記載の光ディスク記録方法。

【請求項15】 前記リスタート工程は、前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとることを特徴とする請求項14に記載の光ディスク記録方法。

【請求項16】 T A O (Track at once) または S A O (Session at once) で前記データ記録を行うものであって、

前記判定工程は、前記 T A O の場合は前記光ディスクのトラックの境目を、前記 S A O の場合は前記光ディスクのセッションの境目を、前記ゾーンの境目として前記ゾーンの位置について予め記憶されているものを参照して、前記位置検出工程で検出した位置が前記いずれのゾーンであるかを判定することを特徴とする請求項12または13に記載の光ディスク記録方法。

【請求項17】 パケットライトで前記データ記録を行うものであって、

前記判定工程は、パケットの L i n k セクタに前記ゾーンの境目として前記ゾーンの位置について予め記憶されているものを参照して、前記位置検出工程で検出した位置が前記いずれのゾーンであるかを判定することを特徴とする請求項12または13に記載の光ディスク記録方法。

【請求項 1 8】 追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク記録方法において、

本装置を制御して前記データ記録を C A V 方式により一定の記録密度で行う第 1 の記録工程と、

記録エラーを生じる事由の発生を検出する検出工程と、

この検出があったときは前記データ記録をポーズするポーズ工程と、

このポーズが発生したときは、前記データ記録を C L V 方式により前記 C A V 方式のデータ記録と等しい記録密度でリスタートし、このときの記録速度は前記ポーズ直前の記録速度または当該記録速度より低いものにする第 2 の記録工程と

を含んでなることを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 1 9】 前記ポーズが発生したときは、所定条件が具備されたときに前記データ記録を前記 C A V 方式でリスタートするリスタート工程を含んでなり、

前記第 2 の記録工程は、前記 C L V 方式でのリスタートを前記ポーズが所定の複数回発生したときに初めて行うものであることを特徴とする請求項 1 8 に記載の光ディスク記録方法。

【請求項 2 0】 前記第 2 の記録工程は、前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとることを特徴とする請求項 1 8 または 1 9 に記載の光ディスク記録方法。

【請求項 2 1】 前記 C A V 方式のデータ記録を行う際の初期の記録速度で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用して前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第 1 の記録パワー決定工程と、

この求めた記録パワーに前記 C L V 方式で記録速度に応じて予め設定されている定数を乗算することで前記 C L V 方式でデータ記録を行う際の前記記録パワーを求める第 2 の記録パワー決定工程と、

を含んでなることを特徴とする請求項 1 8 ～ 2 0 の何れかの一に記載の光ディスク記録方法。

【請求項 2 2】 前記光ディスクの最内周部のゾーンでの記録速度で O P C を行い、当該ゾーンの記録パワーの大きさを求める O P C 工程と、

記録速度が倍になると必要な記録パワーは  $\sqrt{2}$  倍になるという関係から導かれる値に近い適当な定数をさまざまに乘じて求めた記録速度でデータ記録を行い、この記録後の光ディスクの記録状態を検証することを繰り返して、他のゾーンの記録パワーを求めるための請求項 1 3 に記載の光ディスク記録方法で用いる前記定数を推定する推定工程と、

を含んでなることを特徴とする定数推定方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク装置、情報処理装置、光ディスク記録方法および定数推定方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光ディスクの記録フォーマットには、光ピックアップから見て光ディスク上のデータ列が一定速度になっている C L V (Constant Linear Velocity) 方式と、光ディスクの回転数が一定になっている C A V (Constant Angular Velocity) 方式があることは周知のとおりである。

【0 0 0 3】

C A V 方式のフォーマットの光ディスクは、データ記録時やデータ再生時におけるディスクの回転制御が簡単になるものの、ディスク外周で密度が小さく、記憶容量を大きくできないという不具合があるため、光ディスク面内を所定数のトラックごとに分けて、複数のゾーンを形成し、ゾーンごとにディスクの回転数や記録密度を一定にしてデータを記録する M C A V (Modified CAV) 方式や、M C L V (Modified CLV) 方式といった記録フォーマットも存在する。これらは M O などにも採用されている。

【0 0 0 4】

しかし、C D ファミリーなど現在一般的に用いられている光ディスクの多くは

、ディスク容量が最も多くとれるCLV方式のフォーマットでデータ記録を行っている。これは、記録データをインターリーブ（並べ替え）する手段を用いて、エラー訂正能力を上げているため、インターリーブとデータ列の連続性が保たれる必要がある。

## 【0005】

これらのCLV方式のフォーマットで記録される光ディスクに記録、再生する場合には、主に線速度一定のCLV方式が用いられており、高速のデータ記録のために基準速度の一定倍の線速度で記録するのが一般的である。

## 【0006】

また、特開平10-49990号公報や特開2000-40302号公報には、記録用バッファメモリのデータが空になってしまって、記録続行ができなくなるバッファアンダーランエラーを克服するために、インターリーブとデータ列の連続性を保証する中断（ポーズ）、再開（リスタート）を行うのに際し、インターリーブ回路を、データ記録中断直後の状態に維持し、再開準備が整ったら中断直後の位置からインターリーブ回路を動作させるようにして、光ディスク上にとぎれの無いデータ列が書き込まれるようにした技術が開示されている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図2（a）に示すように、CLV方式では光ディスクの内周部におけるディスク回転数が多いため、さらにデータ記録の高速化を実現しようとするとディスク内周部での回転駆動系の限界により回転数が上げられなくなる不具合がある。回転駆動系の不具合には、機械的に高トルクが必要となることによる制限だけでなく、スピンドルモータとそのモータドライバの消費電力が増大することもある。

## 【0008】

そこで、ディスク回転速度が一定のCAV方式でデータ記録を行うことも試みられている。データ再生時には、CLV方式だけでなく光ディスクの外周ほど転送レートが上がるCAV方式も一般的に用いられているが、CAV方式でのデータ記録となると、データ記録に必要なレーザーパワーが光ディスクの外周部に進

むほど大きくなるために、その制御が難しくなることと、記録信号周波数が光ディスク内部で連続的に変化するために記録パルスの生成が複雑となることなど多くの課題があり、あまり一般的ではない。

## 【 0 0 0 9 】

また、データ記録中に急な変速を伴う場合は、その前後でインターリーブとデータ列の連続性が保たれなければならない。光ディスクの回転駆動系の整定には一般にある程度の時間を要するため、データ記録中に急な変速を伴うと、記録部分の信号品質が劣化し、再生できない可能性が考えられる。

## 【 0 0 1 0 】

さらに、従来は記録データの連続性を保つためにデータ記録途中に中断することは許されなかったため、データの書きこみ単位はある程度大きくなり、記録速度に対しホストコンピュータからの記録データ転送が間に合わなくなると、バッファアンダーラン (Buffer Under Run) と呼ばれる記録エラーを起こしてしまうという不具合がある。

## 【 0 0 1 1 】

この発明の目的は、連続性の必要なデータ記録でも、平均記録速度を向上させて平均記録時間を効率的に短縮することである。

## 【 0 0 1 2 】

この発明の目的は、データ記録の際の消費電力を抑制することである。

## 【 0 0 1 3 】

この発明の目的は、記録パワーの適切な調整により、光ディスクの各ゾーンについてデータ記録後のデータ再生を安定して行うことである。

## 【 0 0 1 4 】

この発明の目的は、光ディスクのゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことで、安定したデータ記録品質を達成することである。

## 【 0 0 1 5 】

この発明の目的は、ゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性をより正確に保ち、さらに安定したデータ記録品質を達成することである。

## 【 0 0 1 6 】

## 【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク装置において、前記光ディスクのデータ記録可能な領域を内周側から外周側に複数に分割して設定した複数のゾーンの位置を予め記憶しているゾーン記憶手段と、前記光ディスクで前記記録を行なう位置を検出する位置検出手段と、この検出した位置が前記いずれのゾーンであるかを、前記ゾーン記憶手段を参照して判定する判定手段と、この判定で特定されたゾーンごとに記録速度および記録パワーを設定してそれぞれ C L V 方式によるデータ記録を行うように本装置を制御し、すべての前記ゾーンについて等しい記録密度でのデータ記録を可能とする制御手段と、を備えていることを特徴とする光ディスク装置である。

## 【0 0 1 7】

したがって、光ディスクの回転制御の限界などからディスク内周部での記録速度が制限されてしまう C L V 方式において、光ディスクの内周部と外周部とで記録速度を変えることで、連続性の必要なデータの記録でも平均記録時間を効率的に短縮することを可能とし、また、光ディスクを高速度で回転することを不要にして消費電力を抑制することも可能とする。

## 【0 0 1 8】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の光ディスク装置において、前記データ記録を最初に行う前記ゾーンについて予め設定されている記録速度で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用して O P C を行い、前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第 1 の記録パワー決定手段と、この求めた記録パワーに予め設定されている定数を乗算することで他の前記ゾーンでの前記記録パワーを求める第 2 の記録パワー決定手段と、を備えていることを特徴とする。

## 【0 0 1 9】

したがって、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、各ゾーンについてデータ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

## 【0 0 2 0】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置において



、1つの前記ゾーンの終端まで前記データ記録を行ったときは前記データ記録をポーズするポーズ手段と、このポーズがなされたときは、次に前記データ記録を行う前記ゾーンで当該ゾーンに応じた前記記録速度で前記データ記録を行えるように前記光ディスクの回転駆動系を整定する整定手段と、この整定が完了した後に、次に前記データ記録を行う前記ゾーンの最初からデータ記録をリスタートするリスタート手段と、を備えていることを特徴とする。

## 【0021】

したがって、ゾーンの境界部で連続性のあるデータを記録する際に、一旦ポーズをして光ディスクの回転速度の変速が完了するのを待ってから、次のゾーンの記録速度で記録をリスタートすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【0022】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の光ディスク装置において、前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとるタイミング手段を備えていることを特徴とする。

## 【0023】

したがって、ゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性をより正確に保つことができ、さらに安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【0024】

請求項5に記載の発明は、請求項1または2に記載の光ディスク装置において、T A O (Track at once) またはS A O (Session at once) で前記データ記録を行うものであって、前記ゾーン記憶手段は、前記T A Oの場合は前記光ディスクのトラックの境目を、前記S A Oの場合は前記光ディスクのセッションの境目を、前記ゾーンの境目として記憶していることを特徴とする。

## 【0025】

したがって、請求項3、4に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、トラックやセッ

ションの境目をゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置において、パケットライトで前記データ記録を行うものであって、前記ゾーン記憶手段は、パケットの Link セクタに前記ゾーンの境目を記憶していることを特徴とする。

## 【 0 0 2 7 】

したがって、請求項 3, 4 に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、パケットの Link セクタをゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことで安定したデータ記録品質が達成し、また、データ記録時間を短縮することができる。

## 【 0 0 2 8 】

請求項 7 に記載の発明は、追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク装置において、本装置を制御して前記データ記録を CAV 方式により一定の記録密度で行う第 1 の制御手段と、記録エラーを生じる事由の発生を検出する検出手段と、この検出があったときは前記データ記録をポーズするポーズ手段と、このポーズが発生したときは、本装置を制御して前記データ記録を CLV 方式により前記 CAV 方式のデータ記録と等しい記録密度でリスタートし、このときの記録速度は前記ポーズ直前の記録速度以下にする第 2 の制御手段と、を備えていることを特徴とする光ディスク装置である。

## 【 0 0 2 9 】

したがって、CAV 方式によるデータ記録が光ディスクの外周側に進んでバッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由が発生しても、従来のように頻繁なポーズ／リスタートを発生させずに、ポーズ直前の記録速度以下で CLV 方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を向上させることができる。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の光ディスク装置において、前記ポーズが発生したときは、所定条件が具備されたときに前記データ記録を前記 C A V 方式でリスタートするリスタート手段を備え、前記第 2 の制御手段は、前記 C L V 方式でのリスタートを前記ポーズが所定の複数回発生したときに初めて行うものであることを特徴とする。

## 【 0 0 3 1 】

したがって、バッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由によりポーズと C A V 方式でのリスタートとが所定の複数回発生して初めて、ポーズ直前の記録速度以下で C L V 方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を上させることができる。

## 【 0 0 3 2 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 または 8 に記載の光ディスク装置において、前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとるタイミング手段を備えていることを特徴とする。

## 【 0 0 3 3 】

したがって、C A V 方式と C L V 方式のデータ記録の境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 0 3 4 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 7 ～ 9 の何れかの一に記載の光ディスク装置において、前記 C A V 方式のデータ記録を行う際の初期の記録速度で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用して前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第 1 の記録パワー決定手段と、この求めた記録パワーに前記 C L V 方式で記録速度に応じて予め設定されている定数を乗算することで前記 C L V 方式でデータ記録を行う際の前記記録パワーを求める第 2 の記録パワー決定手段と、を備えていることを特徴とする。

## 【 0 0 3 5 】

したがって、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件など

によっても記録パワーが変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、CAV方式のデータ記録部分もCLV方式のデータ記録部分も、データ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

## 【 0 0 3 6 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 0 の何れかの一に記載の光ディスク装置を備え、この光ディスク装置により前記追記型光ディスクへのデータの記録を行なうことができることを特徴とする情報処理装置である。

## 【 0 0 3 7 】

したがって、請求項 1 ～ 1 0 の何れかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏することができる。

## 【 0 0 3 8 】

請求項 1 2 に記載の発明は、追記型または書換え可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク記録方法において、前記光ディスクで前記記録を行なう位置を検出する位置検出工程と、前記光ディスクのデータ記録可能な領域を内周側から外周側に複数に分割して設定した複数のゾーンの位置について予め記憶されているものを参照して、前記位置検出工程で検出した位置が前記いずれのゾーンにあるかを判定する判定工程と、この判定で特定されたゾーンごとに記録速度および記録パワーを設定してそれぞれCLV方式によるデータ記録を行い、すべての前記ゾーンについて等しい記録密度でのデータ記録を可能とする記録工程と、を含んでなることを特徴とする光ディスク記録方法である。

## 【 0 0 3 9 】

したがって、光ディスクの回転制御の限界などからディスク内周部での記録速度が制限されてしまうCLV方式において、光ディスクの内周部と外周部とで記録速度を変えることで、連続性の必要なデータの記録でも平均記録時間を効率的に短縮することを可能とし、また、光ディスクを高速度で回転することを不要にして消費電力を抑制することも可能とする。

## 【 0 0 4 0 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の光ディスク記録方法において、前記データ記録を最初に行う前記ゾーンについて予め設定されている記録速度

で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用してOPCを行い、前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第1の記録パワー決定工程と、この求めた記録パワーに予め設定されている定数を乗算することで他の前記ゾーンでの前記記録パワーを求める第2の記録パワー決定工程と、を含んでなることを特徴とする。

## 【0041】

したがって、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、各ゾーンについてデータ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

## 【0042】

請求項14に記載の発明は、請求項12または13に記載の光ディスク記録方法において、1つの前記ゾーンの終端まで前記データ記録を行ったときは前記データ記録をポーズするポーズ工程と、このポーズがなされたときは、次に前記データ記録を行う前記ゾーンで当該ゾーンに応じた前記記録速度で前記データ記録を行えるように前記光ディスクの回転駆動系を整定する整定工程と、この整定が完了した後に、次に前記データ記録を行う前記ゾーンの最初からデータ記録をリスタートするリスタート工程と、を含んでなることを特徴とする。

## 【0043】

したがって、ゾーンの境界部で連続性のあるデータを記録する際に、一旦ポーズをして光ディスクの回転速度の変速が完了するのを待ってから、次のゾーンの記録速度で記録をリスタートすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【0044】

請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の光ディスク記録方法において、前記リスタート工程は、前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとることを特徴とする。

## 【0045】

したがって、ゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性をより正確

に保つことことができ、さらに安定したデータ記録品質が達成できる。

【 0 0 4 6 】

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 2 または 1 3 に記載の光ディスク記録方法において、T A O (Track at once) または S A O (Session at once) で前記データ記録を行うものであって、前記判定工程は、前記 T A O の場合は前記光ディスクのトラックの境目を、前記 S A O の場合は前記光ディスクのセッションの境目を、前記ゾーンの境目として前記ゾーンの位置について予め記憶されているものを参照して、前記位置検出工程で検出した位置が前記いずれのゾーンであるかを判定することを特徴とする。

【 0 0 4 7 】

したがって、請求項 1 4 , 1 5 に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、トラックやセッションの境目をゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

【 0 0 4 8 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 2 または 1 3 に記載の光ディスク記録方法において、パケットライトで前記データ記録を行うものであって、前記判定工程は、パケットの L i n k セクタに前記ゾーンの境目として前記ゾーンの位置について予め記憶されているものを参照して、前記位置検出工程で検出した位置が前記いずれのゾーンであるかを判定することを特徴とする。

【 0 0 4 9 】

したがって、請求項 1 4 , 1 5 に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、パケットの L i n k セクタをゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことで安定したデータ記録品質が達成し、また、データ記録時間を短縮することができる。

【 0 0 5 0 】

請求項 1 8 に記載の発明は、追記型または書換え可能な光ディスクにデータを

記録する光ディスク記録方法において、本装置を制御して前記データ記録をC A V方式により一定の記録密度で行う第1の記録工程と、記録エラーを生じる事由の発生を検出する検出工程と、この検出があったときは前記データ記録をポーズするポーズ工程と、このポーズが発生したときは、前記データ記録をC L V方式により前記C A V方式のデータ記録と等しい記録密度でリスタートし、このときの記録速度は前記ポーズ直前の記録速度または当該記録速度より低いものにする第2の記録工程と、を含んでなることを特徴とする光ディスク記録方法である。

## 【0051】

したがって、C A V方式によるデータ記録が光ディスクの外周側に進んでバッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由が発生しても、従来のように頻繁なポーズ／リスタートを発生させずに、ポーズ直前の記録速度以下でC L V方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を向上させることができる。

## 【0052】

請求項19に記載の発明は、請求項18に記載の光ディスク記録方法において、前記ポーズが発生したときは、所定条件が具備されたときに前記データ記録を前記C A V方式でリスタートするリスタート工程を含んでなり、前記第2の記録工程は、前記C L V方式でのリスタートを前記ポーズが所定の複数回発生したときに初めて行うものであることを特徴とする。

## 【0053】

したがって、バッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由によりポーズとC A V方式でのリスタートとが所定の複数回発生して初めて、ポーズ直前の記録速度以下でC L V方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を向上させることができる。

## 【0054】

請求項20に記載の発明は、請求項18または19に記載の光ディスク記録方法において、前記第2の記録工程は、前記ポーズ直前に前記光ディスクに記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントすることで前記リスタートのタイミングをとることを特徴とする。

## 【0055】

したがって、CAV方式とCLV方式のデータ記録の境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 0 5 6 】

請求項 2 1 に記載の発明は、請求項 1 8 ～ 2 0 の何れかの一に記載の光ディスク記録方法において、前記 CAV 方式のデータ記録を行う際の初期の記録速度で前記光ディスク上の試し書きエリアを使用して前記最初のゾーンでの前記記録パワーを求める第 1 の記録パワー決定工程と、この求めた記録パワーに前記 CLV 方式で記録速度に応じて予め設定されている定数を乗算することで前記 CLV 方式でデータ記録を行う際の前記記録パワーを求める第 2 の記録パワー決定工程と、を含んでなることを特徴とする。

## 【 0 0 5 7 】

したがって、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、CAV方式のデータ記録部分もCLV方式のデータ記録部分も、データ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

## 【 0 0 5 8 】

請求項 2 2 に記載の発明は、前記光ディスクの最内周部のゾーンでの記録速度でOPCを行い、当該ゾーンの記録パワーの大きさを求めるOPC工程と、記録速度が倍になると必要な記録パワーは $\sqrt{2}$ 倍になるという関係から導かれる値に近い適当な定数をさまざまに乘じて求めた記録速度でデータ記録を行い、この記録後の光ディスクの記録状態を検証することを繰り返して、他のゾーンの記録パワーを求めるための請求項 1 3 に記載の光ディスク記録方法で用いる前記定数を推定する推定工程と、を含んでなることを特徴とする定数推定方法である。

## 【 0 0 5 9 】

したがって、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数をもとめることが可能となり、この定数を用いて請求項 1 3 に記載の光ディスク記録方法を行うことができる。



【 0 0 6 0 】

【発明の実施の形態】

〔発明の実施の形態 1〕

この発明の一実施の形態を、発明の実施の形態 1 として説明する。

【 0 0 6 1 】

図 1 は、発明の実施の形態 1 である光ディスク装置の構成を示す概略ブロック図である。この光ディスク装置は、C D - R / R W (CD-Recordable/Rewritable) へのデータの記録が可能なものである。

【 0 0 6 2 】

図 1 に示すように、光ディスク 1 はスピンドルモータ 2 により回転駆動される。スピンドルモータ 2 は、モータドライバ 3 とサーボ手段 4 とにより、C L V (Constant Linear Velocity: 線速度一定) 方式で光ディスク 1 を回転するように制御される。

【 0 0 6 3 】

光ピックアップ 5 はレーザダイオードなどのレーザ光源からレーザビームを出射して、対物レンズにより光ディスク 1 の記録面に集光させることができ、フォーカスサーボ、トラックサーボの各サーボ手段によりアクチュエータの制御を行い、光ディスク 1 に記録されたデータを再生し、また、光ディスク 1 上にデータを記録する。

【 0 0 6 4 】

データ再生時には、光ピックアップ 5 で得られた再生信号をリードアンプ 6 で増幅して 2 値化した後、C D デコーダ 7 に入力してデインターリーブとエラー訂正の処理を行う。さらに、そのデインターリーブとエラー訂正の処理後のデータを C D - R O M デコーダ 8 に入力してデータの信頼性を高めるためのエラー訂正処理を行う。

【 0 0 6 5 】

その後、C D - R O M デコーダ 8 で処理したデータをバッファマネージャ 9 によって一旦バッファ R A M 1 0 に蓄積し、セクタデータとして揃ったときにホストインタフェース 1 1 によってホストコンピュータ側へ一気に転送する。また、

音楽データの場合、CDデコーダ7から出力されるデータをD/Aコンバータ12に入力してアナログのオーディオ信号を取り出す。

## 【0066】

一方、データ記録時は、ATAPIやSCSIなどのホストインタフェース11を介しホストコンピュータから送られてきたデータを一旦バッファRAM10に蓄えてから記録を開始する。データ記録を開始する前には、光ディスク1のPCAエリア (Power Calibration Area) と呼ばれる試書き領域で、OPC (Optimum Power Calibration) を行い、最適な記録パワーを求める。

## 【0067】

光ディスク1にデータを記録するときは、記録線速度一定のCLV方式で記録を行うが、その線速度は段階的に変更が可能である(後述)。基準線速度(1倍速)は、1.2~1.4ミリ/秒であり、3T~11T幅(1T=231ns)のEFM (Eight to Fourteen Modulation) パルス信号を光ディスク1に書き込みための書き込むべきデータパターンとしてデータ記録をする。EFM信号は、光学的に再生または記録しやすいようにインターリーブした8ビットデータを14ビットデータに変調したものである。実際には、記録の高速化のために、この基準速度の整数倍の線速度(例えば1x, 2x, 4x, 8x, 12xなど。ここで、xは基準速度に対する倍速を表す。)で記録を行う。そして、複数の記録速度モードを有する光ディスク装置も多いが、この光ディスク装置でも、12x, 16x, 20xの記録速度モードを有し、データ記録中にその変更が可能である(後述)。

## 【0068】

データ記録は、バッファRAM10に或る程度のデータが溜まったときに開始するが、その前にレーザスポットを書き込み開始地点に位置させる。その書き込み開始地点はトラック(プリグループ)の蛇行によって予め光ディスク1に刻まれているウォブル信号であるATIP (Absolute Time In Pre-groove) 信号によって求められる。ATIP信号は光ディスク上の絶対番地を示す時間情報であり、ATIPデコーダ13によってATIP信号の情報を取り出すとともに、ATIPエラーを検出してATIP信号の検出エラー率を計測する。

## 【 0 0 6 9 】

また、ATIPデコーダ13が生成する同期信号はCDエンコーダ14に入力されて正確な位置でのデータの書き出しを可能にしている。バッファRAM10のデータは、CD-ROMエンコーダ15やCDエンコーダ14でエラー訂正コードの付加やインターリーブを行って、レーザコントロール回路16、光ピックアップ5を介して光ディスク1に記録される。

## 【 0 0 7 0 】

このような光ディスク装置は、前記各部の動作を集中的に制御するために、CPU17、ROM18およびRAM19からなるマイクロコンピュータ20を備えている。

## 【 0 0 7 1 】

図2は、CDにおけるデータ記録の各方式を比較して説明する説明図である。図2(a)～(d)では、方式ごとに、光ディスクの内周から外周までにおける、ディスク回転数、記録速度、記録パワー、セクタ長の変化を示している。なお、CDの場合は、記録フォーマットがCLV方式であるため、記録された光ディスクのセクタ長はどの記録方式でも同じである。

## 【 0 0 7 2 】

図2(a)に示す従来の一般的なCLV方式のデータ記録(Write)では、光ディスク内周部でのディスク回転数が多いため、光ディスク内周部での回転制御系の限界から回転数が上げられず、記録速度の高速化ができない。これは、高トルクが必要となることによる機械的な制約だけに起因するものではなく、回転系の回路(スピンドルモータおよびそのモータドライバ)の消費電力が増大し、許容電力を超えてしまうことにもよる。特に、ノート型のPCでは消費電力制限は厳しく、ノート型PC用の光ディスク装置では大きな問題となる。

## 【 0 0 7 3 】

そこで、本発明の実施の形態の光ディスク装置においては、図2(b)に示すように、光ディスク1の面内に複数の記録ゾーンを割当て、そのゾーンごとに記録スピードを切替えるゾーンCLV(Z-CLV)記録を行う。

## 【 0 0 7 4 】

これにより、光ディスク1の内周部でのディスク回転数を抑え、かつ、外周部でのデータ記録の高速化によりCAV方式によるデータ記録に近い平均記録速度を達成することができる。

## 【0075】

具体的には、この例では、図2(b)、図3に示すように、光ディスク1の最内周部から最外周部に向かってZ0、Z1、Z2の3つのゾーン（図3では、それぞれZone0、Zone1、Zone2と表記）に分けている。そして、各ゾーンZ0、Z1、Z2の記録速度を、それぞれ12x、16x、20xに設定している。なお、各ゾーンの幅、数、記録速度は、これに限定されるものでなく（但し、ゾーンの数は2以上）、様々に設定することができるが、ゾーン数が多いほど、完全なCAV方式の記録との平均速度の差は小さくすることができる。

## 【0076】

ゾーンCLV（Z-CLV）を行う場合に問題となるのは、記録スピードが変わるゾーンの境目で、インターリーブとデータ列の連続性が保たれなければならないことである。

## 【0077】

光ディスクを回転する駆動系の整定には一般にある程度の時間を要するため、データ記録中に急な変速を伴うとデータ記録の品質が劣化し、データ再生ができない可能性がある。従って、各ゾーンの境界部では一旦記録を停止し、新たなゾーンに対応した速度設定を行った後にデータ記録をリスタートしなければならない。

## 【0078】

ここで、以下に説明するような手段により、インターリーブとデータ列の連続性を保証する記録中断（ポーズ）、再開（リスタート）を行うことで、ゾーンの境界部でも途切れのないデータ列を記録できるようにする。

## 【0079】

図4は、このようなポーズ、リスタート機能を実現する回路例のブロック図である。すなわち、ホストコンピュータは必ずデータを連続で送ってくるので、CD-ROMエンコーダ15、CDエンコーダ14が一時停止機能を持っていれば

、物理的な書き込み単位を分けることは容易である。図 4 の回路では、-Pause 信号がアンド回路 3 1 に入力されると、CD-ROM エンコーダ 1 5 および (CD エンコーダ 1 4 内の) C I R C (Cross Interleave Read-Solomon Code) エンコーダ 3 2 へのクロック信号の入力が遮断されるため、CD-ROM エンコーダ 1 5 および C I R C エンコーダ 3 2 はエンコード動作を中断し、記録データ (Write Data) の出力も中止する。また、C I R C エンコーダ 3 2 から出力され、アクティブになることでデータ記録を可能とするゲート信号 (Write Gate) も、-Pause 信号によりアンド回路 3 3 でマスクされるため、光ディスク 1 へのデータ記録自体も中断される。しかしバッファ RAM 1 0 にはエンコード途中のデータがそのまま残っているため、-Pause 信号を解除すれば、続きの記録データが出力され、Write Gate のマスク解除とともに光ディスク 1 への書き込みが再開される。ただし書き込みのポーズ、リスタートには -Pause 信号が高度に同期化されている必要があり、-Pause 信号が入る (ポーズ動作に入る) タイミングはセクタ単位で行う。

#### 【 0 0 8 0 】

ここで簡単に CD のデータ構成単位を説明する。すなわち、1 秒 = 7 5 セクタ (サブコードフレーム)、1 セクタ = 9 8 E F M フレーム (以下、単にフレームと呼ぶ)、1 フレーム = 5 8 8 チャンネルビット (5 8 8 T) からなり、それぞれの同期信号をサブコードシンク (セクタシンク) クロック、フレームシンククロックという。A T I P から得られる光ディスク 1 上の絶対時間情報はセクタ単位であり、ポーズを伴わない通常のデータ記録を行う際には、A T I P の時間と CD エンコーダ 1 4 の時間とを合わせて、すなわち、A T I P 信号と記録データのサブコードシンククロックとを同期させてデータ記録していく。この場合には数フレーム程度のずれが許容される。しかし、前記のようにポーズ、リスタートを行う場合には、数チャンネルビット程度という、より精密な記録再開位置精度が必要である。

#### 【 0 0 8 1 】

その正確な書き出し位置を決定するために、直前に書き込んであるデータの終端を正確に合わせるのが、図 5 に示すタイミング検出回路 2 1 である。これは、

フレームシンククロックをカウントして、データ記録の開始タイミングを与えるタイミング信号を生成する回路である。図6は、各信号のタイミングチャートである。

#### 【0082】

すなわち、フレームオフセットレジスタ41には、サブコードシンククロックから前回のデータ記録の終端であるフレーム(Fr)25のフレームシンククロックまでのフレームシンククロック数が置数される。クロックオフセットレジスタ42には、Fr25のフレームシンククロックからデータ記録開始位置までのライト基準クロック(チャンネルビット)数が置数される。

#### 【0083】

データ記録のリスタートをするためには、光ディスク1のデータ記録を再開するアドレスまでシーク動作を行う。シーク動作はATIPまたはサブコードQチャンネルのアドレス情報により行う。書込開始セクター1のアドレスが検出されると、アンド回路45からロード信号がフレームオフセットレジスタ41に出力され、最初のサブコードシンククロックでフレームオフセットレジスタ41の値が5ビットDOWNカウンタ43にロードされる。そして5ビットDOWNカウンタ43はフレームシンククロックでディクリメントされる。そして、5ビットDOWNカウンタ43の値が0になると、インバータ46を介して11ビットDOWNカウンタ44にロード信号が出力され、クロックオフセットレジスタ42の値が11ビットDOWNカウンタ44にロードされる。また、アンド回路47を介して、フレームシンククロックの5ビットDOWNカウンタ43への入力が停止される。そして11ビットDOWNカウンタ44は、ライト基準クロックでディクリメントされる。そして、11ビットDOWNカウンタ44の値が0になると、インバータ48を介してライトスタート信号が出力される。また、アンド回路49を介して、ライト基準クロックの11ビットDOWNカウンタ44への入力を停止する。このライトスタート信号で-Pause信号が解除される。なお、各オフセットレジスタ41, 42にロードされる値は一例であり、この値はサブコードシンククロックから-Pause信号が入るまでのディレイ時間やシステムにより設計的に決まる。

## 【0084】

すなわち、ポーズ直前に光ディスク1に記録したデータを読み出すことで得られるフレームシンククロックをカウントして、さらにエンコーダクロックである一定量のディレイをさせて、リスタートのタイミングをとるということである。これにより、前記の例では、Er26からデータ記録がリスタートされる。タイミング検出回路21の動作により、タイミング手段、リスタート工程を実現している。

## 【0085】

図7、図8は、前記したポーズ、リスタート動作でCPU17が行う一連の処理のフローチャートである。図7に示すように、現在のゾーンと次のゾーンとの境界までデータ記録がなされたときは（後述するように、ATIP信号などにより境界位置にあるか否かを判断することができる）（ステップS1のY）、データ記録中のセクタの終わりで前記のように-Pause信号を出力して、CD-ROMエンコーダ15およびCIRCエンコーダ32のエンコード動作を中断し、光ディスク1へのデータ記録自体も中断する（ステップS2）。

## 【0086】

次に、リスタート動作は、図8に示すように行う。すなわち、図8の処理はリスタートする所定の条件が整ったときに開始し、まず、光ディスク1のデータ記録を再開するアドレスまでシーク動作を行う（ステップS11）。そして、データ記録を開始する目的のセクタのアドレスを検出したときは（ステップS12のY）、アドレス検出信号を出力することで、フレームオフセットレジスタ41にロード信号を出力して、フレームオフセットレジスタ41の値（予め置数しておく）を5ビットDOWNカウンタ43にロードする（ステップS13）。その後、タイミング検出回路21が前記の動作を行って、ライトスタート信号が出力されたときは（ステップS14のY）、-Pause信号を解除して、データ記録をリスタートする（ステップS15）。

## 【0087】

ところで、記録速度が大きくなると、一般に必要な記録パワーも大きくなる。そのため各ゾーン間を跨いで記録速度が変更になった場合には、変更後のゾーン

における記録速度に対応して、記録パワーも変える必要がある。この場合に、図 2 (c) に示すように、光ディスク 1 の外周側にあるゾーンほど記録速度が大きくなるのに従って、記録パワーも光ディスク 1 の外周側にあるゾーンほど大きくなるように設定する。

#### 【0088】

各ゾーン Z 0, Z 1, Z 2 における記録パワーは、製造工程で、例えば次のように設定することができる。すなわち、図 9 に示すフローチャートのように、まず、光ディスク 1 の最内周部のゾーン Z 0 での記録速度 (12x) で OPC を行い、ゾーン Z 0 の記録パワーの大きさを求める (ステップ S 2 1)。これにより OPC 工程を実現している。

#### 【0089】

そして、最内周のゾーン Z 0 より外周側のゾーン Z 1, Z 2 の記録パワーは、ゾーン Z 0 について求めた記録パワーにある定数を乗ずることで求める。つまり、一般に記録速度が倍になると必要な記録パワーは、 $\sqrt{2}$  倍 (= 1.41 倍) 程度となることが知られている。しかし、実際には、ライトストラテジ (Write Strategy)、すなわち、記録 EFM パルスの幅の最適化や、光ディスク 1 の特性等、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスク 1 の設計上の条件などによっても必要な記録パワーは変化するため、前記の関係から一義的に最適な記録パワーを決定することはできない。そこで、記録速度が倍になると必要な記録パワーは  $\sqrt{2}$  倍になるという関係から導かれる値に近い適当な定数をさまざまに乘じて求めた記録速度でデータ記録を行い (ステップ S 2 2)、記録後の光ディスク 1 の記録状態を検証すること (ステップ S 2 3) を繰り返して (ステップ S 2 4 の N)、ゾーン Z 1, Z 2 に最適な記録パワーの大きさとなるような定数を推定する (ステップ S 2 4 の Y)。そして、求めた各ゾーン Z 1, Z 2 の定数を光ディスク装置の ROM 18 などに設定する。ステップ S 2 2 ~ S 2 4 により推定工程を実現している。

#### 【0090】

表 1 と図 3 を参照してさらに具体的に説明する。各ゾーンの範囲の決め方には光ディスク 1 上の時間 (またはアドレス) で決める手段 (例えば、ATIP 信号



により光ディスク 1 上の絶対時間を知ることができる) や、光ディスク 1 の半径位置 (光ピックアップ 5 を光ディスク 1 の半径に移動するシークモータの回転を検出することで知ることができる) で決める手段が考えられるが、この例では時間で決めている。すなわち、ゾーン Z 0 の範囲を光ディスク 1 の最内周から 1 0 分の位置までとし、その記録速度を 1 2 x とする。ゾーン Z 1 を 1 0 分から 2 5 分の位置までとし、その記録速度を 1 6 x とする。ゾーン Z 2 を 2 5 分以降の位置とし、その記録速度を 2 0 x とする。この場合に、1 2 x の記録速度で O P C を行って求められたゾーン Z 0 の記録パワーを 2 5 . 0 m W とすると、ゾーン Z 1 での記録パワーは 2 5 . 0 m W に定数 1 . 1 5 を乗じた 2 8 . 8 m W となる。この例における定数 1 . 1 5 は、記録速度の比の平方根  $\sqrt{16/12}$  に基づいて決めている。また、ゾーン Z 2 での記録パワーは 2 5 . 0 m W に乗数 1 . 2 9 を乗じた 3 2 . 3 m W となる。

【 0 0 9 1 】

【表 1】

ZONE	Speed	Pw	Pw推定方法
Z0	12x	25.0mW	OPC
Z1	16x	28.8mW	25*1.15
Z2	20x	32.3mW	25*1.29

【 0 0 9 2 】

光ディスク装置でデータ記録を行う際に C P U 1 7 が行う一連の処理を、図 1 0 のフローチャートを参照して説明する。以下に説明する各ステップにおいて、光ディスク 1 データ記録を行う位置は、前記のように光ディスク 1 上の時間や半径などにより検出する。これにより位置検出手段、位置検出工程を実現する。また、各ゾーン Z 0, Z 1, Z 2 の位置データは予め R O M 1 8 などに記憶されていて、これによりゾーン記憶手段を実現する。そして、光ディスクの検出位置がゾーン Z 0, Z 1, Z 2 のいずれであるかは、R O M 1 8 などに記憶された各ゾーン Z 0, Z 1, Z 2 の位置データを参照して判断する。これにより判定手段、判定工程を実現する。

【 0 0 9 3 】

光ディスク 1 を光ディスク装置にマウントしてデータの記録を開始すると、まず、最内周ゾーン Z 0 の記録速度（ここでは 1 2 x とする）で O P C を行い、ゾーン Z 0 にデータ記録する際の記録パワーを求める（ステップ S 3 1）。これにより第 1 の記録パワー決定手段、第 1 の記録パワー決定工程を実現している。そして、記録パワーをステップ S 1 で求めた記録パワーに設定し、記録速度を 1 2 x に設定して、ゾーン Z 0 における C L V 方式でのデータ記録を開始し（ステップ S 3 2）、前記のように光ディスク 1 上の時間や半径などから、ゾーン Z 0 の終端までデータ記録を行ったと判断したときは（ステップ S 3 3 の Y）、図 7 を参照して前記したように、データ記録についてポーズを行う（ステップ S 3 4）。ステップ S 3 4 によりポーズ手段、ポーズ工程を実現している。

## 【 0 0 9 4 】

このポーズ中にスピンドルモータ 2 の回転速度を 1 6 x に上げる。また、前記のように設定されている定数にステップ S 1 で求めた記録パワーを乗算してゾーン Z 1 における記録パワーを求め、この求めた大きさに記録パワーを設定する。これにより第 2 の記録パワー決定手段、第 2 の記録パワー決定工程を実現している。また、光ディスク 1 の回転がゾーン Z 1 の記録速度になるように整定する（ステップ S 3 5）。これにより整定手段、整定工程を実現している。ステップ S 5 による光ディスク 1 の回転の整定が完了し（スピンドルモータ 2 の回転速度を検出することなどで、完了を判断できる）、ゾーン Z 1 における記録パワーの設定が終わったら（ステップ S 3 6 の Y）、ゾーン Z 1 におけるデータ記録を、図 8 を参照して前記したようにリスタートし（ステップ S 3 7）、データ記録を行う（ステップ S 3 8）。ステップ S 3 7 によりリスタート手段、リスタート工程を実現している。

## 【 0 0 9 5 】

同様に光ディスク 1 上の時間や半径などから、ゾーン Z 1 の終端までデータ記録を行ったと判断したときは（ステップ S 3 9 の Y）、図 7 を参照して前記したように、データ記録についてポーズを行う（ステップ S 4 0）。ステップ S 4 0 によりポーズ手段、ポーズ工程を実現している。このポーズ中にスピンドルモータ 2 の回転速度を 2 0 x に上げる。また、前記のように設定されている定数にス

テップ S 1 で求めた記録パワーを乗算してゾーン Z 2 における記録パワーを求め、この求めた大きさに記録パワーを設定する。また、光ディスク 1 の回転がゾーン Z 1 の記録速度になるように整定する（ステップ S 4 1）。これにより第 2 の記録パワー決定手段、第 2 の記録パワー決定工程、整定手段、整定工程を実現している。ステップ S 4 0 による光ディスク 1 の回転の整定が完了し、ゾーン Z 2 における記録パワーの設定が終わったら（ステップ S 4 2 の Y）、ゾーン Z 2 におけるデータ記録を、図 8 を参照して前記したようにリスタートする（ステップ S 4 3）。ステップ S 4 3 によりリスタート手段、リスタート工程を実現している。ゾーン Z 2 の終端までデータ記録を行ったと判断したときは（ステップ S 4 5 の Y）、データ記録の終了処理を行う（ステップ S 4 6）。

## 【 0 0 9 6 】

なお、リードイン（Lead In）やリードアウト（Lead Out）と呼ばれるディスク情報を光ディスク 1 に記録するときは、それぞれのゾーンの記録速度（リードインは 1 2 x、リードアウトは 1 6 x）で記録する。

## 【 0 0 9 7 】

## 〔発明の実施の形態 2〕

この発明の別の実施の形態を、発明の実施の形態 2 として説明する。

## 【 0 0 9 8 】

以下の説明で、発明の実施の形態 1 と同様の回路要素などについては、発明の実施の形態 1 と同一符号を用い、詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 9 9 】

この発明の実施の形態 2 が発明の実施の形態 1 と相違する点は、フォーマットが T A O（Track at once）または S A O（Session at once）記録、すなわち、1 つのトラックまたはセッションの記録を 1 回で終了するデータ記録を行い、この場合のトラックまたはセッションを一つのゾーンと考え、前記した Z - C L V 方式のデータ記録を行なうことである。そのため、ROM 1 8 などには、T A O の場合は光ディスク 1 のトラックの境目を、S A O の場合は光ディスク 1 のセッションの境目をゾーンの境目として、ゾーンの位置について予め記憶されている。これによりゾーン記憶手段を実現している。そして、この記憶されているゾー

ンの位置を参照することにより、判定工程を実現している。

#### 【0100】

図11がTAO、図12がSAOのゾーン構成例をそれぞれ示すものである。図11の例では、トラック1と2の境界がゾーンの境界となっており、図12の例では、セッション1と2の境界がゾーンの境界となっている。なお、図12において、L. I. はリードイン、L. O. はリードアウトである。

#### 【0101】

光ディスク装置でデータ記録を行う際にCPU17が行う一連の処理を、図13のフローチャートを参照して説明する。以下では、トラック1と2の境界がゾーンの境界となっている場合の例で説明する。光ディスク1を光ディスク装置にマウントしてデータの記録を開始すると、まず、ディスク最内周のゾーンであるトラック1のデータ記録時に許容される最大記録速度である初期速度でOPCを行い、トラック1にデータ記録する際の記録パワーを求める（ステップS51）。これにより第1の記録パワー決定手段、第1の記録パワー決定工程を実現している。そして、求めた記録パワーでトラック1にCLV方式でデータ記録を行う（ステップS52）。トラック1の終端までデータ記録を完了したことを、光ディスク1上の時間や半径などから判断したときは（ステップS53のY）、引き続きPMA（Program Memory Area）にトラック1に対応したディスク情報を記録し（ステップS54）、図7を参照して前記したように、データ記録についてポーズを行う（ステップS55）。ステップS55によりポーズ手段、ポーズ工程を実現している。

#### 【0102】

このポーズ中に次のスピンドルモータ2の回転速度を次のトラック2に対応した記録速度になるように整定する。また、発明の実施の形態1の場合と同様に設定されている定数にステップS51で求めた記録パワーを乗算して、次のトラック2における記録パワーを求め、この求めた大きさに記録パワーを設定する（ステップS56）。これにより第2の記録パワー決定手段、第2の記録パワー決定工程、整定手段、整定工程を実現している。ステップS56による光ディスク1の回転の整定が完了し（スピンドルモータ2の回転速度を検出することなど

で、完了を判断できる)、トラック 2 における記録パワーの設定が終わったら (ステップ S 5 7 の Y)、トラック 2 におけるデータ記録を、図 8 を参照して前記したようにリスタートする (ステップ S 5 8)。ステップ S 5 8 によりリスタート手段、リスタート工程を実現している。

## 【0103】

そして、求めた記録パワーでトラック 2 に C L V 方式でデータ記録を行う (ステップ S 5 9)。トラック 2 の終端までデータ記録を完了したことを、光ディスク 1 上の時間や半径などから判断したときは (ステップ S 6 0 の Y)、引き続き PMA (Progam Memory Area) にトラック 2 に対応したディスク情報を記録し (ステップ S 6 1)、ステップ S 5 5 に戻って、トラック 3, 4, …N についても、ステップ S 5 5 ~ S 6 1 の処理を繰り返す (ステップ S 6 2 の N)。最後のトラック N まで記録が終了したときは (ステップ S 6 2 の Y)、トラック 1 の記録速度でリードインを記録し (ステップ S 6 3)、トラック N の記録速度でリードアウトを記録して (ステップ S 6 4)、処理を終了する。

## 【0104】

なお、T A O の場合、トラック記録後に内周部の PMA やリードインにディスク情報を記録するが、このときは前記のように最内周や最外周のトラックにおける記録速度で記録を行う。これは、データ記録をポーズ/リスタートする機能を有さない光ディスク装置でも有効である。

## 【0105】

## 〔発明の実施の形態 3〕

この発明の別の実施の形態を、発明の実施の形態 3 として説明する。

## 【0106】

以下の説明で、発明の実施の形態 1 と同様の回路要素などについては、発明の実施の形態 1 と同一符号を用い、詳細な説明は省略する。

## 【0107】

この発明の実施の形態 3 が発明の実施の形態 1 と相違する点は、フォーマットにパケットライト (そのフォーマットは図 1 4 に示すとおりである) を用いて、1 つのパケットの記録を 1 回で終了するデータ記録を行い、この場合にパケット

のLinkセクタを常にゾーンの境目とすることでZ-CLV方式を実現することである。

## 【0108】

パケットライトでZ-CLV方式のデータ記録を行うときに、光ディスク装置の想定していたゾーンの境界がパケットデータの途中になると、そこでポーズ／リスタートをして記録速度を変更することは記録時間から効率的ではない。

## 【0109】

そこで、パケット長には制限があるので、まず光ディスク装置で想定するゾーンの境界にある程度（1パケット長程度）の幅を与えておき、データとしては意味をなさないLinkセクタをゾーンの境界とするようにする。

## 【0110】

Linkセクタをゾーンの境界とすることによって、データ記録時間も短縮できる。また、発明の実施の形態1で図5の回路図などを参照して説明したデータ記録のポーズ／リスタートを精緻に行う機能を有しなくても、Z-CLV記録を実現することができる。

## 【0111】

## 〔発明の実施の形態4〕

以下の説明で、発明の実施の形態1と同様の回路要素などについては、発明の実施の形態1と同一符号を用い、詳細な説明は省略する。

## 【0112】

この発明の実施の形態4が発明の実施の形態1と相違する点は、まず、Z-CLV方式に代えて、図2（d）に示すP-CAV（Partial CAV）方式を用いる点である。すなわち、光ディスク1の内側からCAV（Constant Angular Velocity：回転数一定）方式でデータ記録を開始し、ある時点からCLV方式に切り換える方式である。

## 【0113】

図2（b）に示す従来のCAV方式は、一定回転数でデータ記録を行う方式であり、最も平均記録速度が速い記録方法である。このCAV方式は記録に必要なレーザーパワーが連続的に変化するため、その制御が難しくなること、記録信号

周波数が光ディスク 1 内部で連続的に変化するために、記録パルスの生成が複雑となることなど多くの課題があり、未だ一般的には使用されていない。しかし、前記のとおり、この手段が最高速のデータ記録手段であるため、これらの課題が達成されると、今後使用が拡大することが予想される。

## 【 0 1 1 4 】

しかし、仮に C A V 記録機能を有する光ディスク装置であっても、ホストコンピュータからの記録データの転送がデータ記録に間に合わないと、バッファアンダーラン (Buffer Under Run) による記録エラーが発生する。また、データ記録中に外部から衝撃や振動が加わり、トラッキングサーボやフォーカスサーボがデータ記録中に外れるサーボエラーの場合や、光ディスク 1 の A T I P が読めなくなる (A T I P エラー率が大きくなる) 場合や、光ピックアップ 5 のレーザダイオードの温度が上昇し、データ記録品質が悪化することなどによっても、記録エラーは発生する。

## 【 0 1 1 5 】

バッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由は、発明の実施の形態 1 において図 7 を参照して説明したようなデータ記録のポーズを行うことで回避できるが、C A V 方式でデータ記録を行うと、データ記録が光ディスクの外周に進むほど記録速度が上がるため、一旦データ記録にポーズが発生すると、以後、幾度もポーズが発生する可能性が高い。

## 【 0 1 1 6 】

そこで、バッファアンダーランなどの記録エラーを回避するためのポーズ動作が所定回数発生したら、ポーズ状態からリスタートする際に C A V 方式から C L V 方式に記録モードを変更する。このときの C L V 方式の記録速度はポーズ直前、または、それより一段階落とした速度にすることで、以後、ポーズの発生する可能性を抑えることができ、最速の記録速度を実現することができる。

## 【 0 1 1 7 】

図 1 5 は、この P - C A V 方式を用いた光ディスク装置でデータ記録を行う際に C P U 1 7 が行う一連の処理を示すフローチャートである。以下の例では、記録エラーを生じる事由としてバッファアンダーランの例で説明する。

## 【0118】

図15に示すように、光ディスク1を光ディスク装置にマウントしてデータの記録を開始すると、まず、記録速度を8xの初期速度にしてOPCを行い、データ記録する際の記録パワーの初期値を求める（ステップS71）。これにより、第1の記録パワー決定手段、第1の記録パワー決定工程を実現している。そして、求めた記録パワーの初期値で記録速度を8xの初期速度として記録密度一定で、光ディスク1に周知のCAV方式でデータ記録を開始する（ステップS72）。これにより第1の制御手段、第1の記録工程を実現している。その場合の、記録速度、記録パワーの制御は、周知のCAV方式と同様に行う。データ記録中にバッファRAM10の残存データのデータ量が所定値を下回ると（ステップS73のY）、図7を参照して前記した手段でポーズを行う（ステップS74）。ステップS73の判断により検出手段、検出工程を実現し、ステップS74でポーズ手段、ポーズ工程を実現している。

## 【0119】

このポーズを行ったときは、ポーズを行う直前の記録速度と同じまたはそれより小さい記録速度に設定するように、スピンドルモータ2の回転を整定する。また、その記録速度に応じた定数（図9を参照して前記した手段と同様に製造工程で予め求めたもの）を初期速度8xのときの記録パワーの初期値に乗算して求めた値になるように、記録パワーを設定する（ステップS75）。これにより、第2の記録パワー決定手段、第2の記録パワー決定工程を実現している。例えば、8xでデータ記録を開始し、約13x相当のデータ記録時にバッファアンダーランを回避するためにポーズが発生したとする。この場合は、記録速度を例えば12xに下げる。

## 【0120】

そして、このようなスピンドルモータ2の回転を整定や記録パワーの設定が終了したときは（ステップS76のY）、図8を参照して前記した手段でリスタートを行い（ステップS77）、以後、ステップS75で設定した記録速度、記録パワーでCLV方式のデータ記録を行う（ステップS78）。このときの記録密度はステップS72のCAV方式の場合と同一にする。ステップS77、S78



により第2の制御手段、第2の記録工程を実現している。そして、データ記録が完了したときは（ステップS79のY）、データ記録の終了処理を行う（ステップS80）。

【0121】

なお、バッファRAM10の残存データのデータ量が所定値を下回ったら、図7を参照して前記した手段でポーズを行い、バッファRAM10の残存データのデータ量が所定量以上に回復したら、ポーズ前と同様条件のCAV方式でのデータ記録をリスタートするという処理を、所定回数繰り返した後に、初めて前記ステップS73の処理を行うようにしてもよい。この場合のポーズ後リスタートまでの処理により、リスターと手段、リスタート工程を実現している。

【0122】

〔発明の実施の形態5〕

別の発明の実施の形態を、発明の実施の形態5として説明する。

【0123】

図16は、この発明の実施の形態5であるパーソナルコンピュータ（PC）71であり、この発明の情報処理装置を実施するものである。図16に示すように、このPC71には、発明の実施の形態1～4のいずれかの一に記載の光ディスク装置72が設けられていて、この光ディスク装置72により光ディスク1へのデータの記録を行なうことができる。

【0124】

〔発明の効果〕

請求項1に記載の発明は、光ディスクの回転制御の限界などからディスク内周部での記録速度が制限されてしまうCLV方式において、光ディスクの内周部と外周部とで記録速度を変えることで、連続性の必要なデータの記録でも平均記録時間を効率的に短縮することを可能とし、また、光ディスクを高速度で回転することを不要にして消費電力を抑制することも可能とする。

【0125】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ディスク装置において、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワー

が変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、各ゾーンについてデータ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

## 【 0 1 2 6 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置において、ゾーンの境界部で連続性のあるデータを記録する際に、一旦ポーズをして光ディスクの回転速度の変速が完了するのを待ってから、次のゾーンの記録速度で記録をリスタートすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 1 2 7 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の光ディスク装置において、ゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性をより正確に保つことことができ、さらに安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 1 2 8 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置において、請求項 3，4 に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、トラックやセッションの境目をゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 1 2 9 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置において、請求項 3，4 に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、パケットの Link セクタをゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことで安定したデータ記録品質が達成し、また、データ記録時間を短縮することができる。

## 【 0 1 3 0 】

請求項 7 に記載の発明は、CAV 方式によるデータ記録が光ディスクの外周側に進んでバッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由が発生しても、従来のように頻繁なポーズ／リスタートを発生させずに、ポーズ直前の記録速度以

下でCLV方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を向上させることができる。

【0131】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の光ディスク装置において、バッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由によりポーズとCAV方式でのリスタートとが所定の複数回発生して初めて、ポーズ直前の記録速度以下でCLV方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を向上させることができる。

【0132】

請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載の光ディスク装置において、CAV方式とCLV方式のデータ記録の境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つことことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

【0133】

請求項10に記載の発明は、請求項7～9の何れかの一に記載の光ディスク装置において、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、CAV方式のデータ記録部分もCLV方式のデータ記録部分も、データ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

【0134】

請求項11に記載の発明は、請求項1～10の何れかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏することができる。

【0135】

請求項12に記載の発明は、光ディスクの回転制御の限界などからディスク内周部での記録速度が制限されてしまうCLV方式において、光ディスクの内周部と外周部とで記録速度を変えることで、連続性の必要なデータの記録でも平均記録時間を効率的に短縮することを可能とし、また、光ディスクを高速度で回転することを不要にして消費電力を抑制することも可能とする。

【0136】

請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の光ディスク記録方法において

、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、各ゾーンについてデータ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

## 【 0 1 3 7 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 2 または 1 3 に記載の光ディスク記録方法において、ゾーンの境界部で連続性のあるデータを記録する際に、一旦ポーズをして光ディスクの回転速度の変速が完了するのを待ってから、次のゾーンの記録速度で記録をリスタートすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 1 3 8 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載の光ディスク記録方法において、ゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性をより正確に保つことことができ、さらに安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 1 3 9 】

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 2 または 1 3 に記載の光ディスク記録方法において、請求項 1 4、1 5 に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、トラックやセッションの境目をゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【 0 1 4 0 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 2 または 1 3 に記載の光ディスク記録方法において、請求項 1 4、1 5 に記載の発明のようなゾーンの境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つ手段を有していなくても、パケットの Link セクタをゾーンの境目とすることで、ゾーンの境界部でもインターリーブとデータ列の連続性を保つことで安定したデータ記録品質が達成し、また、データ記録時間を短縮することができる。

## 【 0 1 4 1 】

請求項 1 8 に記載の発明は、CAV 方式によるデータ記録が光ディスクの外周

側に進んでバッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由が発生しても、従来のように頻繁なポーズ／リスタートを発生させずに、ポーズ直前の記録速度以下でCLV方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を向上させることができる。

## 【0142】

請求項19に記載の発明は、請求項18に記載の光ディスク記録方法において、バッファアンダーランなどの記録エラーを生じる事由によりポーズとCAV方式でのリスタートとが所定の複数回発生して初めて、ポーズ直前の記録速度以下でCLV方式のデータ記録に切り換えることで、平均記録速度を向上させることができる。

## 【0143】

請求項20に記載の発明は、請求項18または19に記載の光ディスク記録方法において、CAV方式とCLV方式のデータ記録の境界部でインターリーブとデータ列の連続性を正確に保つことができ、安定したデータ記録品質が達成できる。

## 【0144】

請求項21に記載の発明は、請求項18～20の何れかの一に記載の光ディスク記録方法において、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数を予め用意しておくことで、CAV方式のデータ記録部分もCLV方式のデータ記録部分も、データ記録後のデータ再生を安定して行うことができる。

## 【0145】

請求項22に記載の発明は、記録速度以外の光ディスク装置や光ディスクの設計上の条件などによっても記録パワーが変動することに対応した定数をもとめることが可能となり、この定数を用いて請求項13に記載の光ディスク記録方法を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

この発明の実施の形態1の光ディスク装置の電氣的な接続を示すブロック図で

ある。

【図 2】

各方式の光ディスクのフォーマットを比較して説明する説明図である。

【図 3】

この発明の実施の形態 1 における光ディスクのフォーマットを説明する平面図である。

【図 4】

前記光ディスク装置のポーズ、リスタート機能を実現する回路例のブロック図である。

【図 5】

前記光ディスク装置のタイミング検出回路のブロック図である。

【図 6】

前記タイミング検出回路の動作を説明するタイミングチャートである。

【図 7】

前記ポーズ処理を説明するフローチャートである。

【図 8】

前記リスタート処理を説明するフローチャートである。

【図 9】

前記光ディスク装置で用いる定数を求める定数推定処理を説明するフローチャートである。

【図 10】

前記光ディスク装置のデータ記録処理を説明するフローチャートである。

【図 11】

この発明の実施の形態 2 の光ディスク装置で用いる光ディスクのフォーマットを説明する説明図である。

【図 12】

同説明図である。

【図 13】

前記光ディスク装置のデータ記録処理を説明するフローチャートである。

【図 1 4】

この発明の実施の形態 3 の光ディスク装置で用いる光ディスクのフォーマットを説明する説明図である。

【図 1 5】

この発明の実施の形態 4 の光ディスク装置のデータ記録処理を説明するフローチャートである。

【図 1 6】

この発明の実施の形態 5 である情報処理装置の斜視図である。

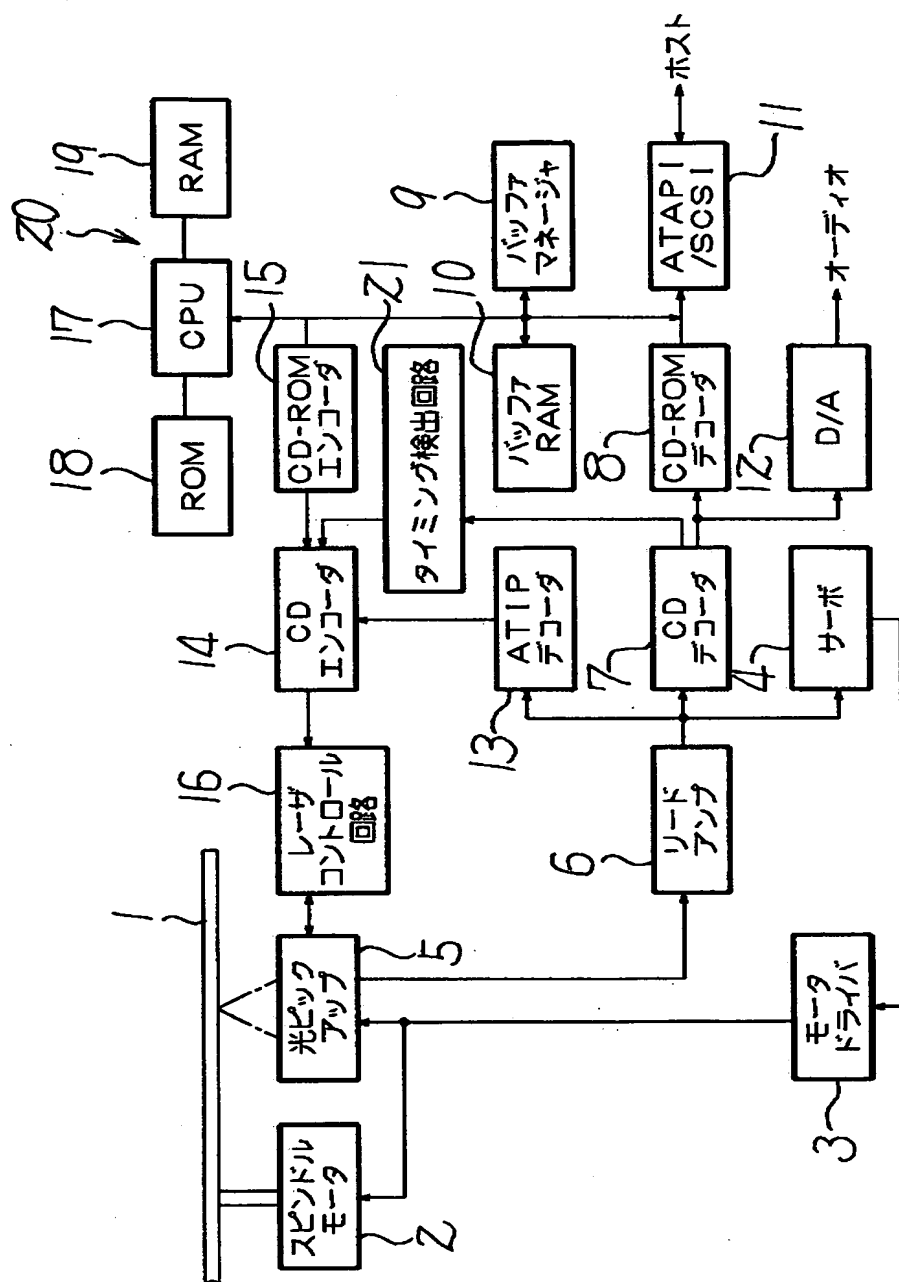
【符号の説明】

- 1        光ディスク
- 1 8     ゾーン記憶手段
- 2 1     タイミング手段

【書類名】

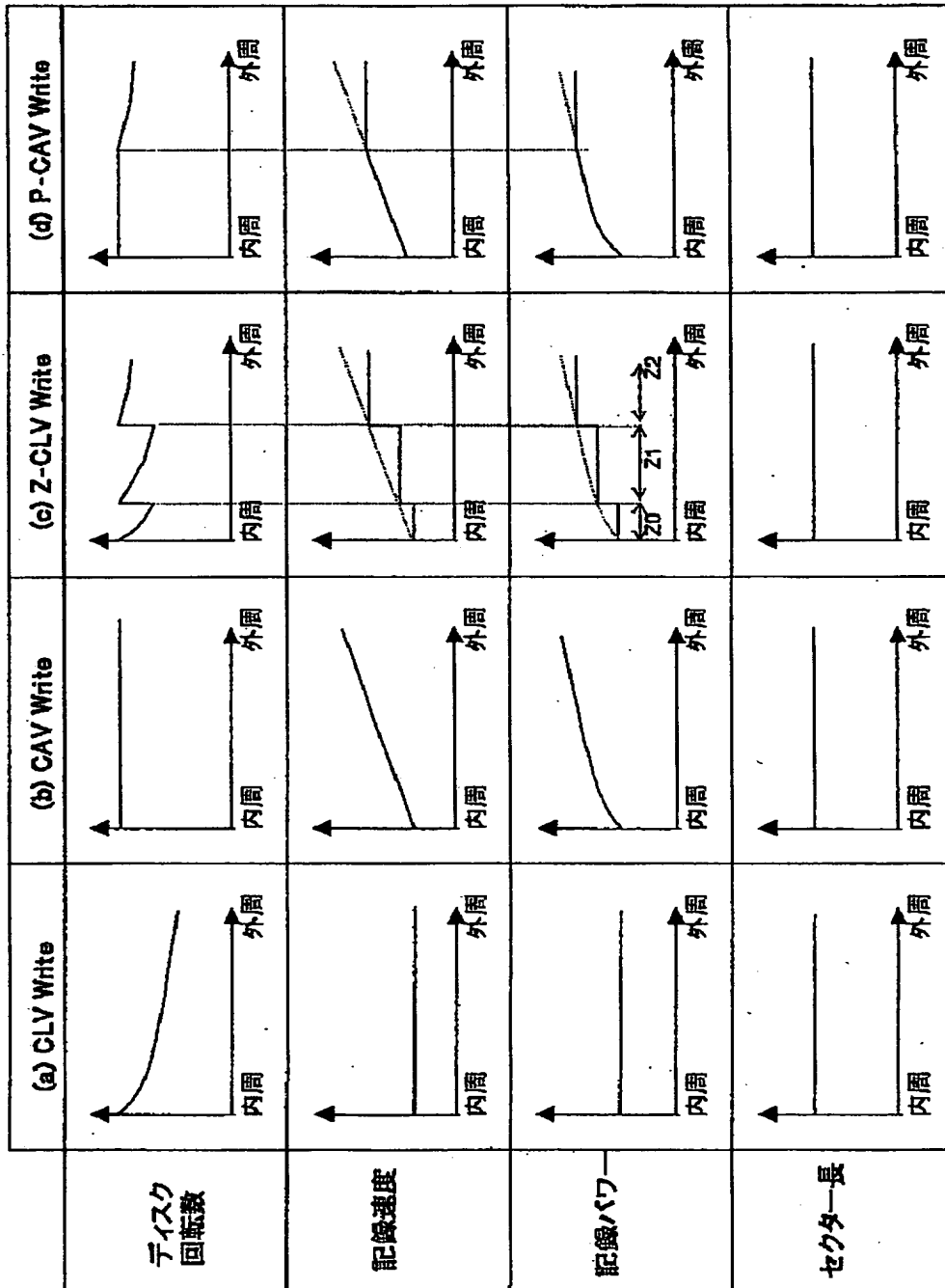
図面

【図 1】

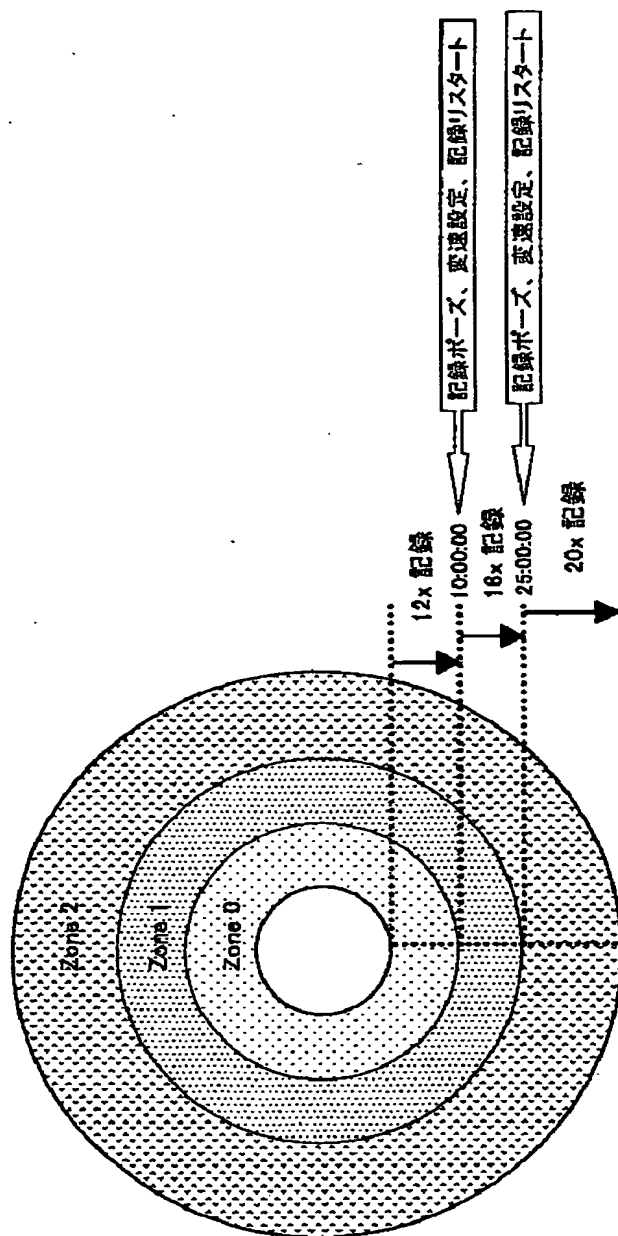




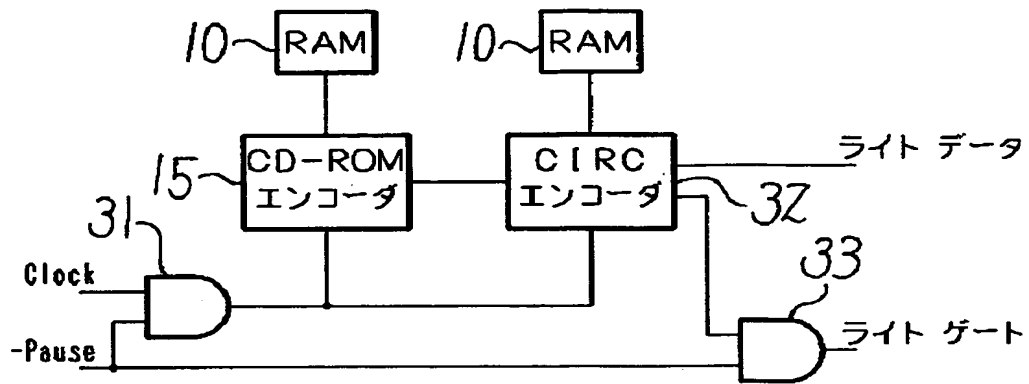
【図 2】



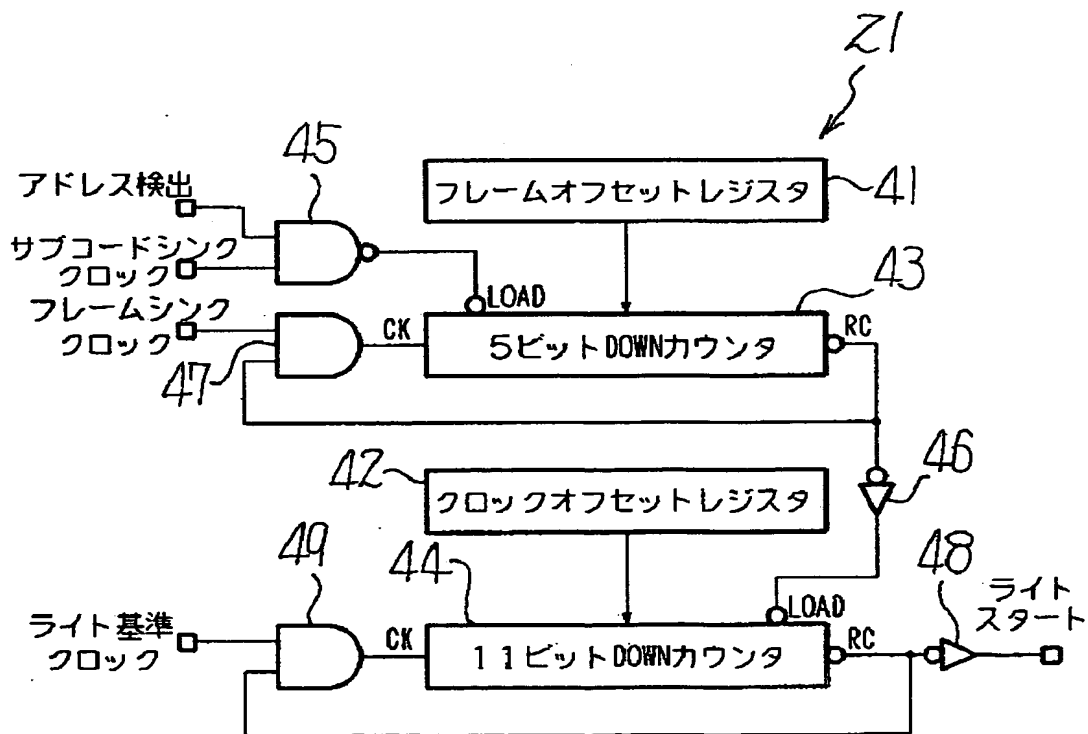
【図 3】



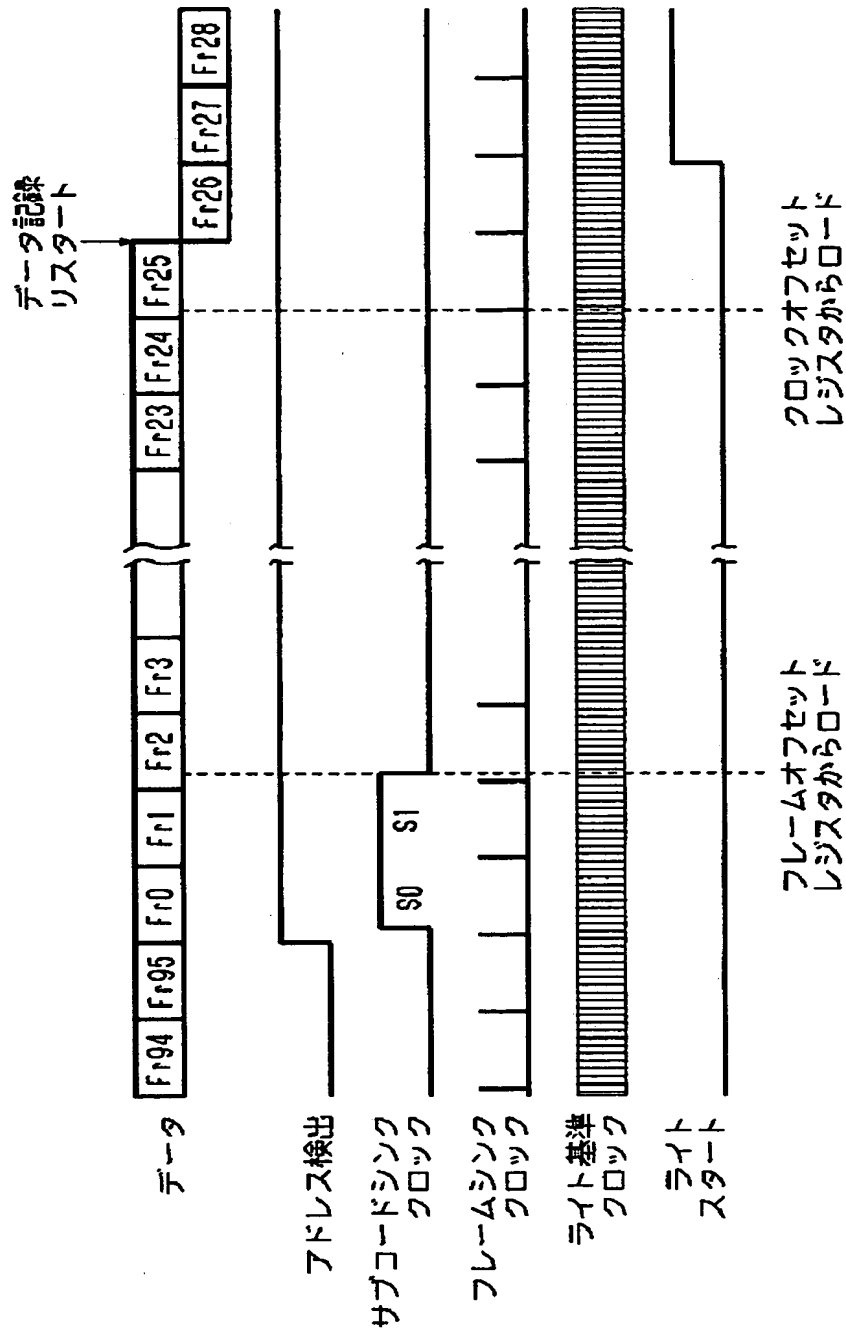
【図4】



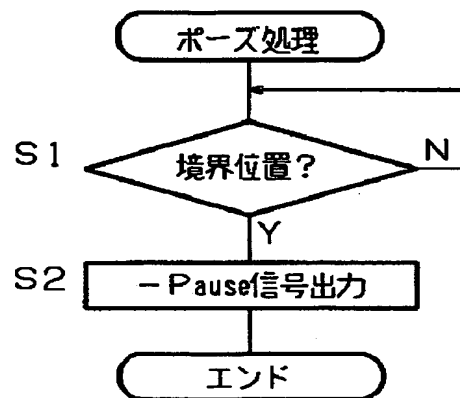
【図5】



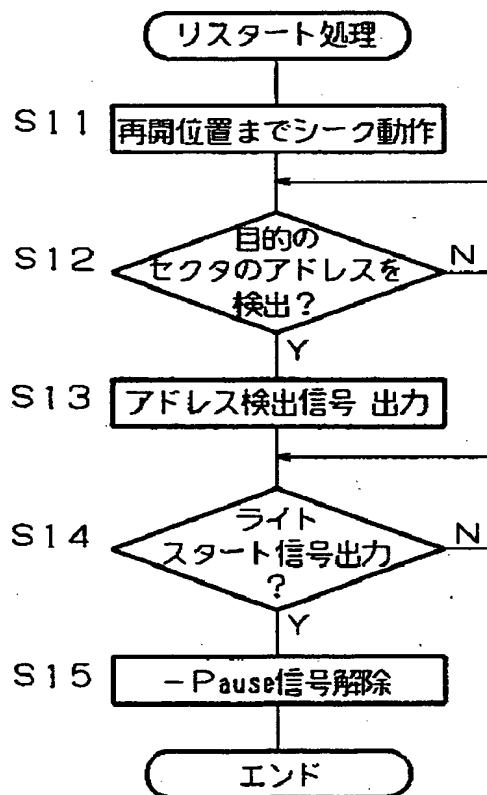
【図 6】



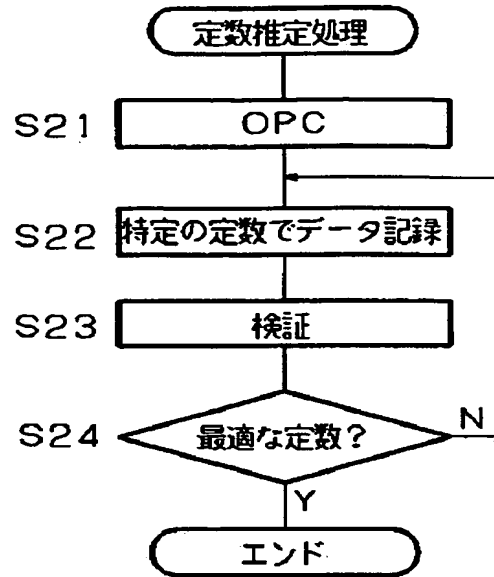
【図 7】



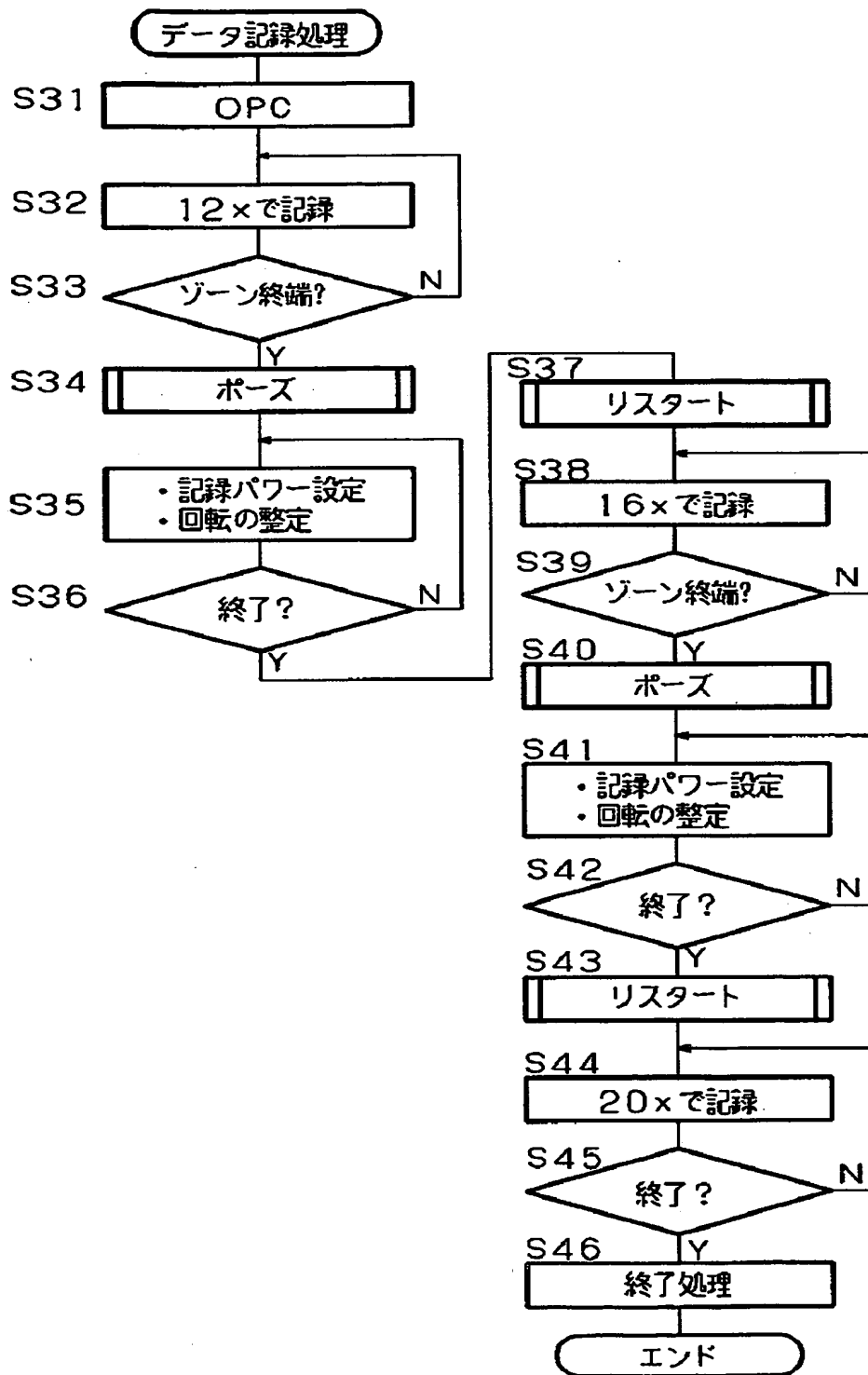
【図 8】



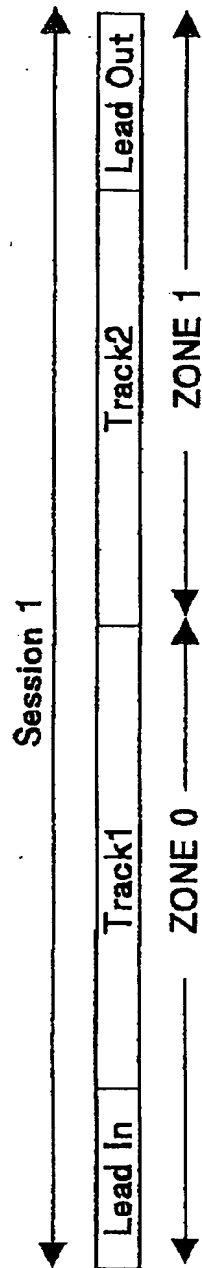
【図 9】



【図10】

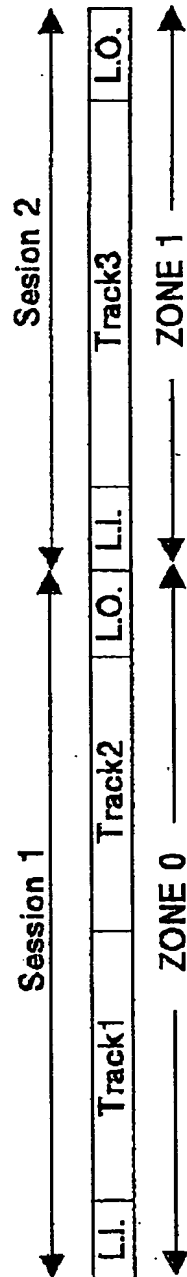


【図 1 1】

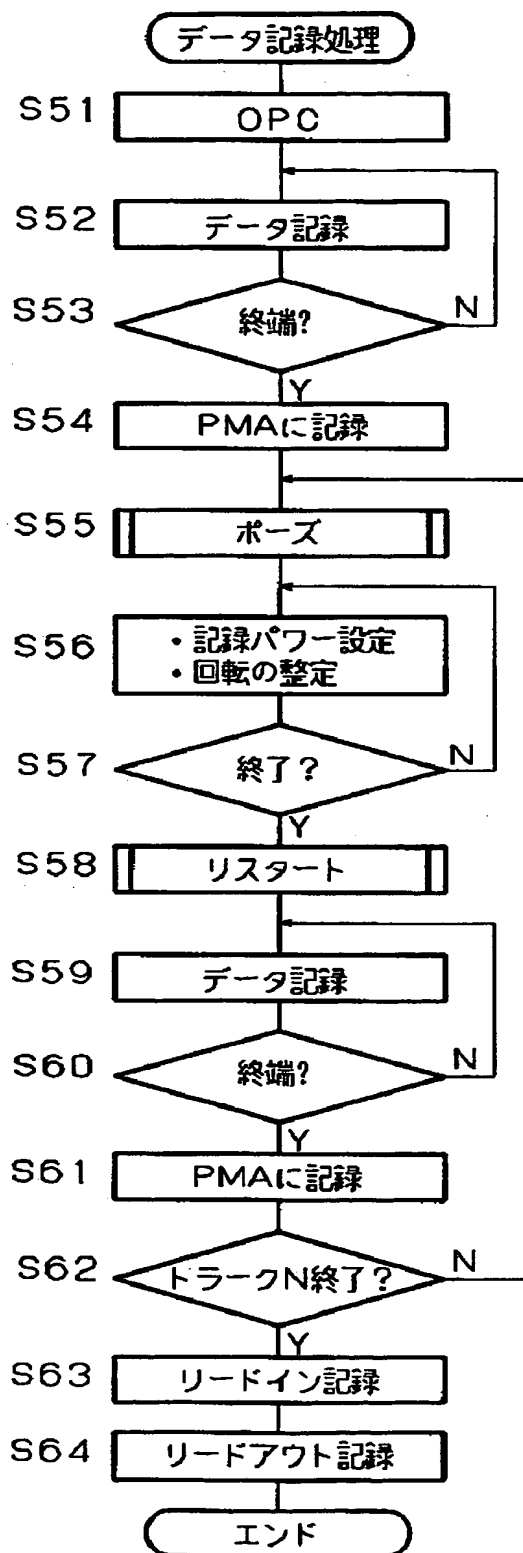




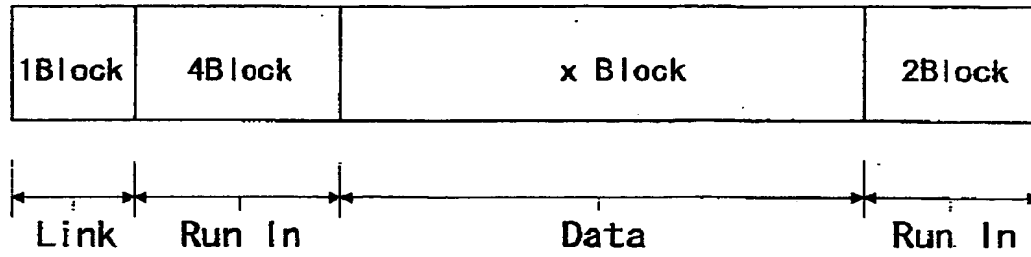
【図 1 2】



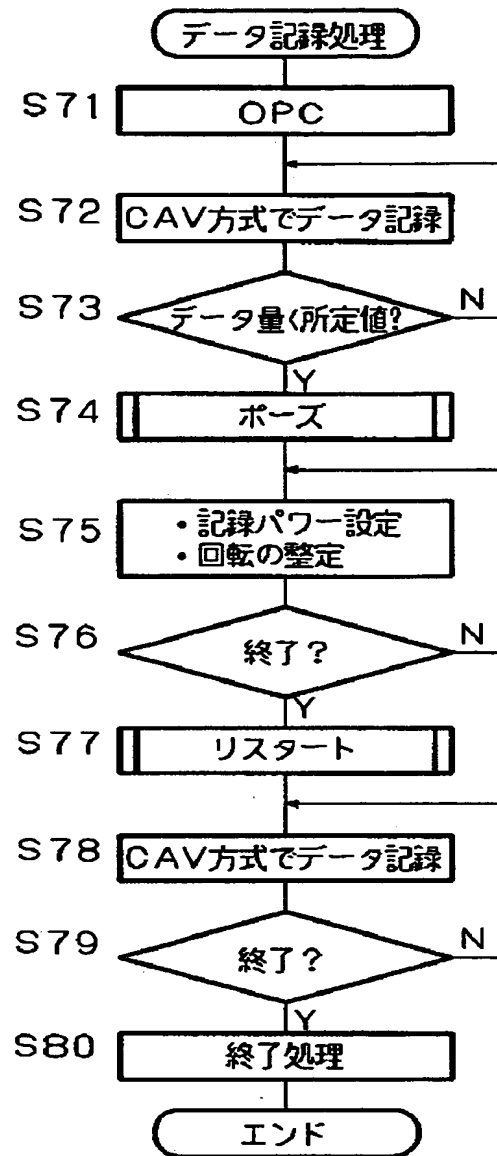
【図 1 3】



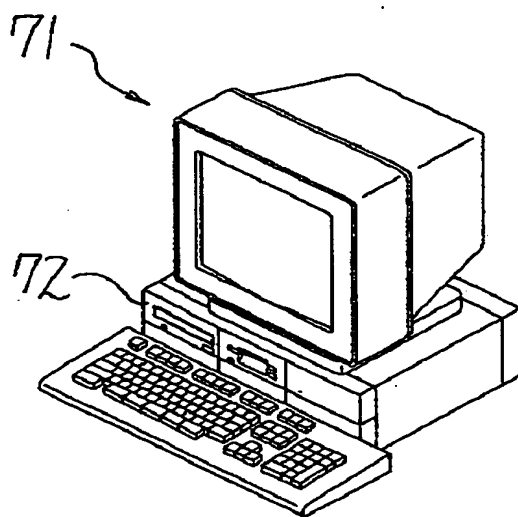
【図 1 4】



【図 1 5】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 連続性の必要なデータ記録でも、平均記録速度を向上させて平均記録時間を効率的に短縮し、また、データ記録の際の消費電力を抑制する。

【解決手段】 光ディスクのデータ記録可能な領域を内周側から外周側に複数に分割した複数のゾーンを設定し、その位置データを記憶しておく。光ディスクでデータ記録を行なっている位置を検出し、前記位置データを参照することで、いずれのゾーンであるかがわかる。そして、ゾーンごとに記録速度および記録パワーを設定して（ステップ S 3 1, S 3 5, S 4 1）、それぞれ C L V 方式によるデータ記録を行ない（ステップ S 3 2, S 3 8, S 4 4）、すべてのゾーンについて等しい記録密度でのデータ記録をおこなう。

【選択図】 図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー